In-Situ Inc.

TENSIONOMETER 300E™

取扱説明書

2006年6月

Copyright © 2005-2006 by In-Situ Inc. All rights reserved.

本書には著作権によって保護される知的財産情報が含まれています。本書のいかなる部分も、In-Situ社の文書による事前承諾なしに、複写, 複製または他の言語への翻訳はできません。

住所:
In-Situ Inc.
221 East Lincoln Avenue
Fort Collins, CO 80524
USA

電話: 970 498 1500
Fax: 970 498 1598
インターネット: www.in-situ.com
サポート電話: 800 446 7488
(US & Canada)

本書における情報は予告なく変更されることがあります。In-Situ社は本書の編集にあたり、含まれる情報が発効日現在における現行の正確な情報となるよう、合理的に努めております。

In-Situ社は、限定なく特殊な応用に対する適合性を含み、本資料に関していかなる保証もいたしません。In-Situ社は、ここに含まれる誤り、または本資料の供給, 実施, 使用に関係する付随的な、あるいは結果的な損害に対しての責任は負いません。

いかなる製品の販売, 製造, 供給, 使用から生じる、または関係する直接的、付随的、結果的損害へのいかなる請求に対しても、In-Situ社は責任を負わないものとします。

本書での画像は説明用のもので、実際のものとは異なる場合があります。

目　次

1　はじめに.....5
開梱と点検.....6
シリアル番号.....6
in-situ社の提供内容.....6
保障条項.....6
in-situ社の連絡先.....7
修理について（米国内）.....7
返品時の洗浄.....8
2　説明と動作理論.....10
過飽和について.....10
システムの解説.....10
測定の原理.....12
ΔP.....13
製品の仕様.....14
交換部品.....14
3　測定の準備.....15
接続.....15
校正と動作確認.....16
4　動作.....18
測定するための準備.....18
O調整.....18

水の測定. １９
気圧の測定. ２０
精度に影響を及ぼす要因. ２１
反応に影響を及ぼす要因. ２２
サンプリングについて. ２２
チャートレコーダ出力の使用. ２４
5 校正. ２５
Spanのチェック. ２５
気圧の校正. ２５
気圧の定数チェック. ２５
6 管理とメンテナンス. ２７
プローブ. ２７
メンブレムのセンシング. ２７
メンブレムカートリッジのクリーニング. ２８
メンブレムカートリッジの移動. ２９
メンブレムの漏れ. ３０
メンブレムで凝縮された水の取り出し. ３０
メンブレムカートリッジの交換. ３１
一般的な反応チェック. ３２
バッテリー交換. ３３
7 トラブルシューティング. ３４

1　はじめに

この取扱説明書は、Tensionometer300Eを用い溶存ガス分析を行うために、日常的に必要なメインテナンスや校正方法についての情報が含まれます。

全ガス圧の正確な測定ができることは、使用者にとって重要なことです。したがって私たちは、300Eの使用時にこの取扱説明書を注意深く読まれ、定期的に確認されることをお薦め致します。また300Eの使用を適切に行えるためにこの取扱書が末永く役立つことを目指しています。

この取扱説明書には、全編を通じて次のようなシンボルがでてきます。

チェックマークはTensionometer 300Eの便利な特徴に関するヒントを示しています。

エクスクラメーションマークは見落としてはならない、必要または重要な行為に対する注意を促しています。

開梱と点検
梱包を開梱し、次の品物をチェックして下さい。

- デエジタル標示機
- プローブ
- 外部モニター・ケーブル・セット
- クイック・スタート・フローチャート
- 測定シート
- 取扱説明書、ガス計算用スプレッド・シートおよびガス過飽和に関する技術情報がはいったIn-Situ社のソフトウェアCD

プローブは注意して取扱って下さい。

プローブは分解しないで下さい。

ご購入頂きましたTensionometer 300Eは、出荷前に慎重に点検されています。出荷間の物理的な損傷がないかを点検して下さい。そのような物理的な損傷がある場合には計器の操作を試みず、In-Situ社または代理店に通知して下さい。

シリアル番号
シリアル番号は300E表示機の横に貼ってあります。この番号は別途記録し保管されることをお薦め致します。300Eを紛失し盗難に遭った場合、この番号は保険金の請求時にも必要となりますが、多く場合には、計器の追跡や回収に必要となります。In-Situ社では最初の所有所の名前とシリアル番号を全て記録しています。

In-Situ社が提供内容
保証条件
In-Situ社は、販売した全ての製品について、通常の使用環境における材質や製造上の欠陥に対し保証を致します。特定の保証に関しては個別の保証内容をご確認下さい。

お問合せについて

テクニカルサポート　800 446 7488

住所: In-Situ Inc.
221 E. Lincoln Ave.
Fort Collins, CO 80524
USA
電話: 970 498 1500
ファックス: 970 498 1598
インターネット : www.in-situ.com
e-mail: support@in-situ.com

修理サービスを受けるには(米国)

お使いの300Eに故障が疑われ修理が必要な場合は、効率的にサービスを受けられるようにこのマニュアルに従って調査をして下さい。

1. 製品とシリアル番号をご用意し、電話かe-maiでIn-Situ社技術サポート(support@in-situ.com)に連絡をして下さい。
2. 計器の使用状況と故障した時の状況を含め、問題点の特徴(症状)について説明する用意をして下さい。
3. サポートスタッフにより、サービスが必要であると判断されると、RMA番号が割り当てられます。
4. 300Eとケーブルを洗浄して下さい。毒性の、または危険な環境使用された場合には、徹底的に汚染を取り除いて下さい。洗浄のガイドラインと9ページの書式をご覧下さい。

ヒント:RMAナンバーは保存しておいて下さい。

５．300Eを慎重に、可能でしたらオリジナルの輸送ボックスに梱包して下さい。計器とケーブルからの汚染除去を保証する書面と、あらゆる補足情報を含めて下さい。

６．箱の外部にRMA番号をマーカーかラベルではっきり記して下さい。

７．運賃先払いにて、荷物をお送り下さい。
In-Situ Inc.
ATTN : Repairs
221 E. Lincoln Ave.
Fort Collins, CO 80524

輸送間における破損については、保証外です。全ての荷物に保険をかけることをお薦め致します。保証で修理した製品は弊社の運賃負担にて返送致します。

返送された計器が、毒性または危険な環境で使用された形跡を残す場合、顧客サービスによるサービスを受けるには汚染が取除かれたことを証明する書面が必要になります。

米国外
修理とサービス情報については、In-Situ社の代理店にお問合せ下さい。

返品される機器を洗浄するためのガイドライン
弊社従業員の健康と安全を保証するために、あらゆる生物学上または健康上の危険が潜在する場所で使用された機器は、洗浄と汚染の除去を行っていただき、その旨を記載したラベルを貼って頂きますよう、ご協力をお願い致します。残念ながら、このような通知のない機器については、サービスをお引受けすることができません。９ページの書式にご記入、ご署名頂き、各計器と共にお送り下さい。

汚染除去およびクリーニングの証明書

Company Name _____ Phone _____

Address _____

City _____ State _____ Zip _____

Instrument Type _____ Serial Number _____

Contaminant(s) known) _____

_____

Decontamination procedure(s) used _____

_____

Cleaning verified by _____ Title _____

Date _____

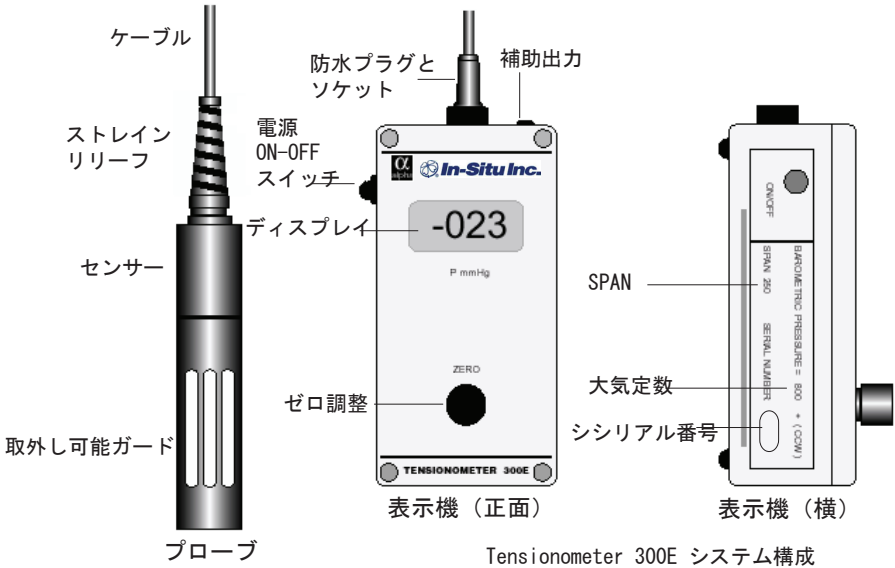
In-Situ Inc.

2 説明と動作理論

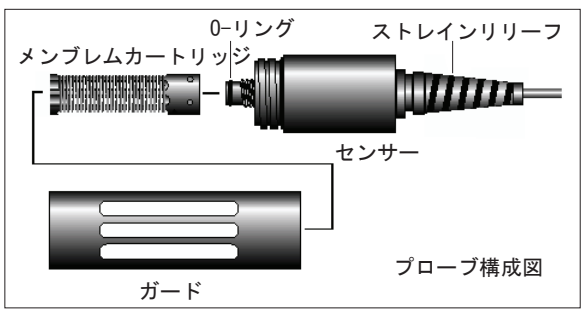
Tensionometer300Eは、水に溶けている窒素、酸素、二酸化炭素、アルゴンなどのガスの全圧を測定することにより、過飽和をチェックすることができる携帯型の計測器です。

過飽和
過飽和は、水中の全溶存ガスが水面での大気圧より大きくなった場合に起きます。このことは、ダムの余水路や滝の下流、水道水や井戸水において温度差あるいは藻類が存在することにより、生じる場合があります。孵卵所や養魚場において欠陥のあるポンプ・システムを使用されている場合には、さらに過飽和問題が起きやすくなくなります。川や養魚場で多くの魚が死ぬのは、この過飽和が原因です。

システム概要
300Eは、センサー、5メートルケーブルとびデジタル表示機からなっています。



Tensionometer 300E システム構成



プローブは、精密圧力変換器、電子制御装置とメンブレムカートリッジからなっています。メンブレムカートリッジは、大変小さい穴があるシリコンの管のメンブレムからなっています。管の片側は密閉されています。もう一方の端は、管の内部圧力を電気信号に変換する圧力変換器に接続されています。管は水蒸気を含むすべてのガスを浸透させることが意義できます。

デジタル表示器は、3桁のミリメートル水銀柱(mm Hg)で液晶表示されます。スパン、圧力定数およびシリアル番号は表示器の横に貼ってあります。

プローブの点検は、メンブレムを清潔に保つために、時々付着している生物を取り除いて下さい。生物の付着は、測定の反応時間に影響を与えます。メンブレムの変更は、校正に効果がありません。メンブレムカートリッジの交換は、工具や溶液を必要とせず、現場で簡単に行うことができます。

測定原理
プローブが水に浸ると、管の内部のガス圧が管の外側のガス圧と等しくなるまで、ガスは管壁を通り抜けて流出します。この状態は平衡と呼ばれます。平衡に達した時、Tensionometerは水中の全溶存ガス圧を表示します。

⊿Pについて
Tensionometer300Eは、ガス差圧(⊿P)をミリメートル水銀柱(mm Hg)で表示します。

ガス差圧は、水面の大気圧と水蒸気を含む水に溶けているガスの分圧の合計の差であると定義されます。

・圧力(⊿P)が＋の場合には、水は過飽和と言われています。
・圧力(⊿P)が一の場合には、水は不飽和と言われています。

.
⊿P (mm Hg)は標準単位です;しかしながら、パーセントで飽和中の測定値を示すことは有用です。単純な計算により⊿Pを% SATに変換することができます。巻末の計算式を参照されるか、あるいはＣＤに含まれているガス量計算スプレッド・シートを使用してください。

⊿Pは、過飽和の影響を受けず魚が生息する安全な水深を決めるために使用されます。気泡が生ずるために、溶存ガスの⊿Pは静水圧より高くなければなりせん。例えば、真水中において１ｍの水深では、⊿Pは73mm Hgを超える必要があります。２ｍの深さではおよそ140 mm Hgでしょう。そのため浅い水深では、⊿Pの低い値さえ致死に至るかもしれません。

製品規格

圧力範囲：	⊿P ガス差圧、 ±750 mm Hg
分解能：	1 mm Hg
精　度	
⊿P：	±1 mm Hg 動作温度範囲を越えて
気圧：	±6 mm Hg
平衡到達時間：	水温11℃で90%到達までの時間は5分
動作温度	
プローブ：	0℃ ～ +45℃ (32° F ～ 113° F)
表示機：	-20℃ ～ 40℃ (-4° F ～ 104° F)
最大水深	
動作水深：	53 m (173 ft) - 精度がある測定ができる限界
圧力センサー：	60 m (196 ft) - この水深を超えて測定すると故障の原因となり、保証外
電　池：	2 x 9V アルカリ
電池寿命：	150 - 200 時間 @20℃ (68° F)
最低電圧：	13.8 VDC (およそ15時間で操作不可)
デジタル：	3桁液晶表示
外部モニター：	1 mm Hg = およそ0.002 volts.

交換部品

交換部品	カタログNo
メンブレムカートリッジ	70-020
9V電池(1)	2101-0001

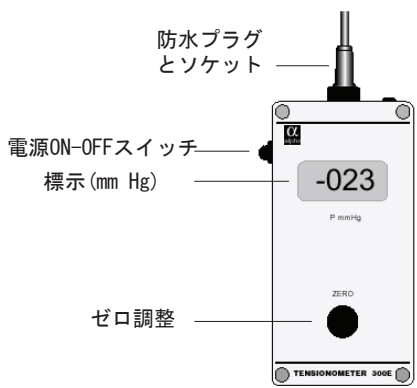
3　測定の準備

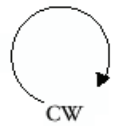
このセクションでは、Tensionometer300Eを用いガス圧を測定するために初期段階で必要な概要を説明致します。

接続

１．プローブを表示器に接続し、ソケットへプラグ設置して下さい。

２．電源を入れて下さい。デジタル表示の値はしばらくすると安定し、値は±1 mm Hg以内で保持されます。





校正と操作チェック

校正と操作をチェックするには:

1. 電源をオンにし、ゼロ調整をいっぱいに右回りに(CW)回転させて、値を記録して下さい。
2. ゼロ調整をいっぱいに左回りに(CCW)回転させて、再び値を記録して下さい。
3. 次の方程式からSPANを求めて下さい。

ゼロ調整

$$SPAN = CW - [CCW]$$

例えば:

$$CW = 210$$
$$CCW = -40$$
$$\therefore SPAN = 210 - [-40] = 250$$

CWとCCWの値は気圧の結果で変わるでしょう。しかし、SPANは250で±2 mm Hg以内であるべきです。SPAN値が±6 Hgを越える場合には、工場での再校正が必要です。7ページに記述されるように、In-Situ社に連絡して下さい。

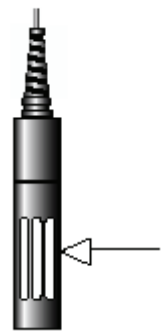
SPAN値が±6 Hgを越える場合には、工場での再校正が必要です

ゼロ調整で000値に調節して下さい。値は± 1 mm Hgで安定します。

ゼロ調節は、気圧の影響を排除する効果があります。プローブが水の外にあり、大気で平衡になっている場合には、値を調節すべきです。精度は、プローブがどれくらいよく平衡になっているかによります。

５．補足チェックとして、下図の矢印で示される管を通してガスを発散させて下さい。これは、管の内部のガス温度の上昇により圧力は簡単に＋２あるいは３mm Hgの増加が起こるでしょう。

メンブレムが濡れている状態で管に息を吹きかけた場合には、水分が蒸発し管の内部の温度が低下するため、値は２あるいは３mm Hg下がるでしょう。



4 操　作

測定するための準備
値をゼロに合わせる
Tensionometerが水中のガス差圧(⊿P)を表示することができるように、値をゼロ調整し気圧の補正を行って下さい。
ゼロ調整を行う前に、プローブは必ず気圧平衡にさせて下さい。

プローブは注意して取扱って下さい。

１．測定を行う近くに測定器を置いて、測定器が周囲の気圧に馴染むようにして下さい。空気中では、20～25分かかるかもしれません。この安定化期間中に、300Eの電源を入れる必用はありません。
２．計測器の電源を入れて下さい。ディスプレイ上の値を観測して下さい。安定するために数分待って下さい。
３．ディスプレイが000を示すまで、調整して下さい。

値が000で5分以上±1 mm HG以内で安定しているなら、プローブは気圧平衡にあります。

いったん気圧平衡に到達したならば、水の測定を行う準備ができています。

水の測定

1．計測機が気圧平衡にあり、ディスプレイがゼロ調整されて安定していることを確認して下さい。

2．プローブを完全に水中に沈めて下さい。

水が気温より暖かい場合には、直ぐに数mm Hgの値上昇があるでしょう。水が周囲より冷たい場合には、値は-を示すでしょう。

ヒント:プローブが素面近くにある場合には、管に気泡がこないようにしばしばかき回して下さい。

3．プローブを少なくとも１分間に１回はかきまわして下さい。

4．約3～5分後の値を記録して下さい。
最初の5分間に、値は最終値のおよそ90%に達するでしょう。１分毎にプローブをかき回し続けて下さい。

メンブレムの内圧が外圧と等しい場合、平衡になります。平衡に近くなると、5分以上経過した値は2 mm Hg以内になります。圧力が１分の間に1か2 mm Hgの僅かな上昇しかない場合には、平衡に十分に近づいています。

ヒント:電源はいつでもオフにするとはできます。電源を節約するためにオフにするなら、再びディスプレイで値を読む前に20秒間のウオームアップが必要になります。

5．ディスプレイが安定した時、値を記録してください。この値(mm Hg)は、全溶存ガス圧と大気圧の差(⊿P)になります。

6．プローブを取除き、次の測定に進んでください。計測機をゼロ調整を行う必要はありません、しかし再びゼロ調整を行う場合には、このセクションに記述されてるようにプローブは必ず気圧平衡にして下さい。

気圧の測定
全ガス圧TGP(%)と窒素N(%)を計算する場合には、気圧が必用になります。次のような簡単な手順によって、300Eは気圧を正確に測定し、値をミリメートル水銀柱(mm Hg)で表示することができます。

気圧の測定をする前に、プローブを空気中で気圧平衡にして下さい。いったん値が安定したならば、プローブのメンブレム内の圧は、気圧と等しくなります。言いかえれば、300Eは正確な気圧計として反応しています。

気圧の計算
1．ゼロ調整をいっぱいに左回りに回転させて、圧力値を記録して下さい。

2．気圧を得るために次の方程式の中でその値を使用して下さい。

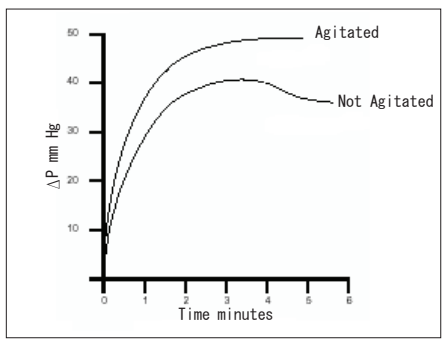
気圧 = 気圧定数 + (CCW)

CCW = ゼロ調整でいっぱいに左回りにした時の Tensionometerの値
大気定数　標示器の横に貼っています

例
CCW = -032
気圧定数 = 800
∴気圧 = 800 +(-032) = 768 mm Hg

精度に影響する要因

気泡。⊿Pの正確な測定は、水に溶存しているガスとメンブレム内のガスの間の圧力平衡に依存します。しかしながら、プローブが比較的浅い過飽和水の中で使用される場合には、気泡はすぐに管の表面にできます。いったん気泡が発生したならば、三相の圧力系は水と管と気泡の間に存在します。気泡の内部の圧力は、その上の水圧とおおよそ等しい。この場合、ガスの流れが管を通って気泡の中へ生じるでしょう。そこでは、ガス圧力は水中よりも通常低い。したがって、シリコーン管の上の気泡はサイズと数が増加し、それによって計測器と水の両方からのガス圧力を縮小します。これは、⊿Pを低い値に見誤ることになります。グラフの中で下に示されるように、値は20%も低くなりえます。



この現象を観察をすために、かき回さずに5分間過飽和水の中にプローブを置いておいてください。(暖かい生水は通常過飽和です)メンブレムの上にできている気泡を見ることができるでしょう。

・メンブレム上の汚れ、油あるいは藻類は反応時間を遅くするでしょう。推奨するクリーニッグについては、セクション6を参照して下さい。

・ゼロ調整の不適当なセッティング。18ページの手順を参照して下さい。

反応に影響する要因

・水温は反応時間に影響します。ガスがより高い熱力学のエネルギーを持っているとともに、高温は反応時間を短くします。反対に低温は反応答時間を遅らせます。

・制限はメンブレムのいかなる場所にも反応時間を延ばし、低い測定値の原因になるでしょう。

SAMPLING TIPS

・深さは、気泡の発生を除いて測定に影響はありません。

・できるだけ出所に近いところでサンプル。

・⊿Pが静水圧を超える場合、プローブのかき回す必要があります。したがって、73mm Hg未満のガス圧を備えた1 mの深さのタンクは、プローブ(気泡の取り除く)をかき回す必要はありません。しかしながら、わずか7mm Hgのガス圧の100mmの深さでのプローブは、　メンブレムから気泡を維持するため激しい前後に動かすことを要求するでしょう。

・いったんゼロ調節されたならば、測定の間に再度ゼロ調節はしばしばする必要はありません。しかしながら、気圧が急速に変わっているのではないかとあなたが考えれば、再度測定器を２時間毎にゼロ調節することが必要でしょう。

測定中の再度ゼロ調節

１．水中からプローブを取りだし、気圧の平衡にして下さい空気中で約25分）。

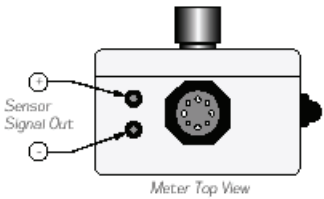
２．値が000になるようゼロ調節をして下さい。

・計測時にゼロ調整が偶然に動いた場合には、水中から計測機を取り出し再びゼロ調節を行って下さい。

・平衡点を確定する際の基準として、圧力対時間のグラフを作成することをお勧めします。平衡には約３分後に到達します。その後、値はゆっくり、おそらく５分毎に1㎜ Hg上昇するかもしれません。しかしそのわずかな増加は、高精度が要求される以外は無視することができます。

チャート式記録計出力の使用

外部モニター出力は、表示機上の探触子ケーブルコネクターの隣りに位置しています。REDは＋出力です、BLACKがアースです。出力モニターに接続するために供給されたプラグを使用して下さい。



外部モニター出力は、チャート式記録計あるいは他のアナロク記録装置に直接接続されるかもしれません。ハード・コピーは測定、および長期的なモニタリングに非常に役立つことができます。

5 校　正

300Eの圧力センサーは工場で正確に校正されています。ユーザ校正は可能でなく必要ではありません。

SPANのチェック
300Eの全面的な校正は、SPAN値のチェックにより容易に確認することができます。手続きについては、16ページを参照してください。

値が、±6 mm Hg以上メーターの横の記入されたSPANの値と異なる場合、校正は必要です。

正確な圧力校正が必要であるの場合には、校正のためIn-Situ社に300Eを送り返しことをお勧め致します。7ページに記述されるように接触技術サポートに連絡して下さい。

気圧(BP)校正
気圧定数のチェック
1. 校正するために、できれば水銀気圧計のような正確な気圧計が必要です。空港の計測学の情報を使って下さい。特にあなたの場所が空港からある距離である場合には、地域の条件は劇的に変わることができます。

２．ゼロ調整をいっぱいに左回りに回転させて下さい。

３．次の方程式からの気圧定数を計算して下さい:

定数(CCW) = BP - (CCW)

BP = 大気圧 (mm Hg)
CCW = ゼロ調整をいっぱいに左回りにした時の表示機の値(mm Hg)

例えば

BP = 760 mm Hg 正確な大気圧計
CCW = -50 mm Hg 表示機からの値
∴Barometric定数 = 760 - (-50) = 810 mm Hg

４．表示機の横に新しいこの値を貼って、すべてのさらなる校正に使用して下さい。

6　管理とメンテナンス

このマニュアルでカバーされなかった修理あるいはサービスについては、メーカーでお行わなければなりません。7ページに記述されるように、In-Situ社に連絡して下さい。·

プローブ

・直射日光があたらないようにプローブを保管し、また過度の湿気を避けて下さい。密封したビニール袋にはプローブを入れないで下さい。

・プローブが、塩分を含んでいたり汚い、あるいは汚染された水の中で使用されている場合は、必ず使用の後に清潔な水の中でプローブをすすいで、メンブレムを清潔にして下さい。汚染物質をプローブ　の表面で乾かせないで下さい。

メンブレム

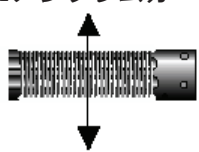
メンブレムは、注意深く扱われたならば無期限に使うことができます。５年のフィールドで使用すれたメンブレムは、新しいメンブレムのものと同一の特性を持つとことがテストで確認されています。メンブレムの管の劣化させる著しい要因は、直接の日光、汚れ強化および生物付着です。

メンブレムカートリッジの洗浄
プローブが、塩分を含んでいたり汚い、あるいは汚染された水の中で使用されている場合は、必ず使用の後に清潔な水の中でプローブをすすいで、メンブレムを清潔にして下さい。これはプローブからカートリッジを取り除かずに行うことができます。

1．注意深く、左回りに回転することによりスロットガードをはずして下さい。プローブにメンブレムカートリッジを付けておいて下さい。

2．500 mLのビーカーあるいは同様の容器の中に暖かい石鹸水を準備してください。穏やかな、非油の石鹸を使用して下さい。

3．暖かい石鹸水にメンブレムカートリッジを沈めて下さい。



4．柔らかい歯ブラシを使用し、上図に示されるようなメンブレフィラメントを優しくなでます。これは付着している汚れおよび残骸を取り除くでしょう。メンブレムを手で触らないで下さい。メンブレムに傷つかないよう注意をして下さい。

5. 清潔な水の中で徹底的にすすいで下さい。

メンブレムカートリッジの取出し

メンブレムカートリッジの交換や、管内部の湿気をチェックするためには、まずプローブからカートリッジを取りはずして下さい。

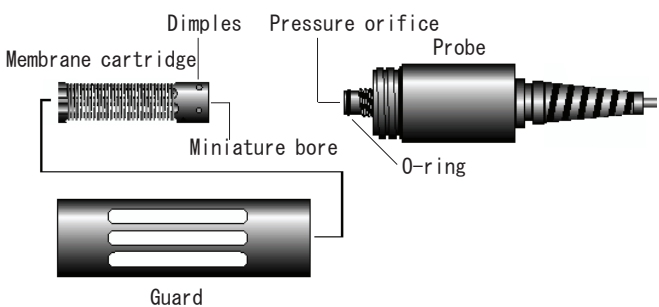
1．注意深く左回りに回転させスロットガードを取外して下さい。

2．親指と人指し指をでプローブの端にあるメンブレムカートリッジのデンプルをつかんで下さい。メンブレムに触れないように注意して、優しくネジを抜いて下さい。カートリッジは安全で清潔な場所に置いて下さい。

カートリッジを外している間 –

・プローブ上の圧力穴を検査します。表面に湿気がある場合には、優しくそれらを削除してください。小さな穴に何も入れないで下さい。

・プローブに取付ける部分のカートリッジを検査してください。テッシュで注意深く湿気をふき取って下さい。小型の穴が閉鎖されてないことを確認してください。穴が妨げられるか、栓がされれば、メンブレムカートリッジ全体を交換する必要があるでしょう。



メンブレムの漏れ
メンブレムに漏れがある場合ぶは、カートリッジを交換して下さい。

緊急措置として、漏れは一時的に修理されるかもしれません。メンブレムが完全に乾いた後、漏れていつ部分に少量のシリコーン接着剤を適用して、24時間を様子をみておいて下さい。できるだけ早くメンブレムカートリッジを交換して下さい。

メンブレム中の水の削除
プローブを長い間水中に置いておくと、それが水のポケットを圧縮し作成することができるところで、水蒸気は結局メンブレン・ウォールによって流出するでしょう。これは反応時間や測定値に精度に影響するでしょう。

メンブレムを乾かすこと:
1. 上に記述されるようなプローブからメンブレムカートリッジを取りはずし、それを清潔、乾燥した表面が35から55℃間の場所で、１～２日直射日光がが当たらないように置いておいて下さい。
   カートリッジは数時間暖かいオーブンに置いてもいいですが、温度は60℃を超えないで下さい。

2. 湿気がすべて蒸発したことを保証するために虫眼鏡によって管の表面を検査して下さい。

3. 乾燥している場合、メンブレムをメンブレムの穴に触ることなく再びプローブ取付けて下さい。

メンブレムカートリッジの交換
カートリッジを交換する場合には、メンブレムの反応時間と傷を確認することができます。

１．前に記述されるようにプローブから古いメンブレムカートリッジを取りはずして下さい。

２．表示器にプローブを付け、電源を入れディスプレイをゼロにする。

３．新しいメンブレムカートリッジを置いて下さい。プローブのOリングがカートリッジを取るとともに、値は増加をすることが確認できるでしょう。

４．しっかり取付けるまでカートリッジを締めて下さい。そのディスプレイは、250mm Hgを越える値を示すでしょう。

５．ガスがメンブレムによって流出するとともに、表示された値は減少するでしょう。この平衡は約２～５分でなります。

・値がその上部の値にとどまる場合、メンブレムで圧縮があります。
・値が速く落ちすぎる場合(<1.5分)、メンブレムの漏れがある可能性があります。

メンブレムに漏れがある場合には、メンブレムカートリッジは交換するべきです。あるいは、7ページに記述されるようなIn-Situ社の技術サポートに連絡をとって下さい。

一般的な反応時間・チェック
300Eの反応時間はプローブを取り除かずに、いつでもチェックされるかもしれません。

１．飲用に適したグラスのような小さな容器に、室温で炭酸水で満たして下さい。

２．表示器の電源を入れ、ディスプレイをゼロに合わせて下さい。

３．メンブレムが完全に水につかるまでプローブを沈めて下さい。表示された値は急速に上昇するでしょう。

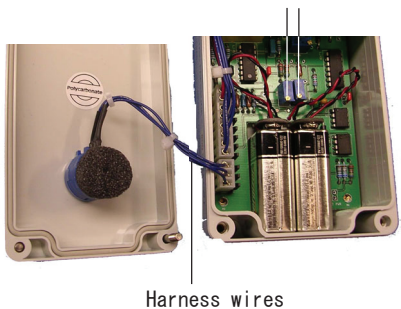
700mm Hgを超えさせないで下さい。さもないとメンブレムが破損する可能性が生じるかもしれません。この値に近づいたら、速やかにプローブを取出して下さい。

４．水からプローブを取出し、きれいな水で洗浄して下さい。

電池の交換
少なくとも１年に１度は電池を9Vのアルカリ電池に取り替えて下さい。それらは、電子メーカーやIn-Situu社(カタログ2101-0001番)から容易に入手することができます。
電池は２個必要です。

電池の交換
１．ドライバーで表示機カバーの4つの角すべてのねじを緩めてください。

２．注意深くカバーを取して下さい。馬具ワイヤーを分離しないうに注意して下さい。



３．各9Vの電池を引きます。そして外にコネクターのプラグを抜きます。マークされるような電池コネクターに新しい電池を付けて、適所へ新しい電池を押して下さい。

４．ワイヤーを挟まないよう注意してカバー閉じ、ねじを締めます。

新しい電池は、合計18ボルトを提供するでしょう。電池はおよそ150時間連続でユニットを操作することができます。標準状態下において、これは１年間300Eを操作することがべきます。

7　トラブルシューティング

Tensionometer 300Eが、操作セクション中の手順に従ってもうまくいかない場合には、いくつかのチェックを行うことができます。この取扱説明書でカバーされなかった修理やサービスは、メーカーによって行われます。

不安定な測定値や計測器のゼロ兆節の不具合
- 電池電圧の不足。2つの9Vの電池の合計が、11Vを超えなければなりません。低い場合は電池を交換してください。セクション6での電池交換を参照して下さい。
- 表示機での過度の湿気。計器ケースでの凝縮あるいは水をチェックして下さい。徹底的に乾かして下さい。
- コネクター中の水。分解して乾かせて下さい。
- ケーブルが破損した場合には、7ページに記述されるように、In-Situ社に連絡して下さい。
- 圧力変換器が破損した場合には、7ページに記述されるようにIn-Situ社に連絡して下さい。

標示器の値が高い(>600)
- プローブプラグを取外して下さい。プラグが適切に据え付けられロッキングリングが締められることを確認して下さい。

- プローブケーブル中の配線の破損の場合には、7ページに記述されるようにIn-Situ社に連絡して下さい。

・変換器の不具合の場合には、7ページに記述されるように、In-Situ社に連絡して下さい。

不正確なSPAN値
・計測器は校正をする必要があるため、7ページに記述されるように、In-Situ社に連絡して下さい。

水中で計測器をゼロ調節したが値が読めない
・水は空気で平衡になったかもしれません。これは実際に起こります。別のサンプルをチェックして下さい。
・暖かい水にプローグを置いて下さい。値がまだ読めない場合には、メンブレムに不具合があるかもしれません。メンブレムカートリッジを交換してください。あるいは7ページに記述されるように、In-Situ社に連絡して下さい。
・水はメンブレム中で凝縮した。セクション6の乾燥手順を参照して下さい。

平衡になるまでに時間がかかる
・メンブレムが汚いか油が付着している。セクション6の洗浄手順を参照して下さい。
・水はメンブレム中で凝縮した。セクション6の乾燥手順を参照して下さい。

値がプローブの深さのに連動しているようだ
・メンブレムの漏れ。カートリッジを交換して下さい。一時的なメンブレムの修理については、セクション6を見て下さい。